

研究種目：基盤研究(C)  
研究期間：2007～2008  
課題番号：19592275  
研究課題名(和文) 力の緩衝能をもつ人工歯を用いた新しい義歯システムの開発  
研究課題名(英文) New denture system using trial artificial teeth with viscoelastic pseudo periodontal membrane  
研究代表者  
清水 博史 (SHIMIZU HIROSHI)  
福岡歯科大学・歯学部・准教授

研究成果の概要：義歯床への埋入部が粘弾性レジン製の擬似歯根膜でコーティングされた人工臼歯を試作し、これを用いて義歯を作製した。万能試験機を用い最大5 Nの荷重を毎分0.5 mmにて圧子で加え、荷重-ストローク曲線を記録した。その結果、擬似歯根膜でコーティングされた人工臼歯では圧子が人工歯に接触してから床粘膜面に力が伝達されるのに通常の人工歯の7.6倍の時間がかかった。この結果は緩衝効果を示すものと思われた。

## 交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	1,800,000	540,000	2,340,000
2008年度	1,700,000	510,000	2,210,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,500,000	1050,000	4,450,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：補綴理工系歯学

キーワード：有床義歯学

## 1. 研究開始当初の背景

義歯装着者の障害の中で、床下粘膜の疼痛は患者にとって最も苦痛の大きいもののひとつである。しかも疼痛が原因で義歯の維持

不良や咀嚼障害が生じる場合も多いので、歯科医師は疼痛を除去する適切な処置を施さなくてはならない。

そこでこれまで咬合診査と咬合調整の後、

義歯床粘膜面や床辺縁の当該部を削除調整し、粘膜との接触をなくす、あるいは圧迫を弱めることによって対処されてきた。しかしながら、この方法はやや安易なきらいがあり、結果的に床下粘膜の義歯床との接触面積、すなわち支持を負担する面積を減少させる。これは理論的に単位面積当たりの負担が増加することに他ならないので、根本的な解決にはならない。実際、臨床では違う部位に新たな疼痛が生じ、毎回削除調整に迫られて結果的に義歯の調整が延々と続き、なかなか終診を迎えることができないことはよく経験するところである。これは患者、術者双方にとって不幸なことである。

そもそも顎堤粘膜は咬合圧を負担するために存在する組織ではないので、可撤性有床義歯は本質的に生体に無理を強いているものといえる。部分床義歯の場合は、残存組織の保全とか支台歯の保護といった名目の下で歯根膜負担を軽減し、逆に粘膜負担を増強するコンセプトやシステムが一般的に確立している。遊離端義歯の模型改造印象法などはその典型である。全部床義歯に至ってははじめから粘膜支持しか存在せず、せいぜい選択的加圧印象の採得と頬舌径の小さな人工歯を選択するくらいしか現実的対策はないのが実情である。

そこで、次に義歯床粘膜面を軟性の材料で全面裏装する方法が考えられ、幾つかの製品が市販され臨床でも使用されてきた。しかしながら、軟性の歯科材料に長期の機械的安定性を示すものが少ないという臨床的欠点とともに、義歯粘膜面と床下粘膜の間に粘弾性を与えても必ずしも臨床的効果は得られないという本質的問題点が指摘されており、その効果や機序にはいまだ不明な点が多い。その結果、この方法は今日でも一般的な臨床術式として日常臨床に定着していると

いう訳ではない。

一方天然歯には歯根膜という自然の緩衝機構が備わっており、これによって限度を超えた外力から生体は守られているものと考えられる。これは期せずして大変合理的なシステムになっているといえよう。

このような背景から、天然歯の歯根膜を模して力を緩衝する粘弾性を示す層を人工歯と義歯床の間に設けることにより、人工歯に加わる力が直接粘膜に伝達しない新しい義歯システムを開発しようというまったく新しい着想に至ったものである。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、欠損を有する患者に対し義歯装着による床下粘膜の疼痛を解消することである。そのために天然歯の歯根膜を模して力を緩衝する層を人工歯と義歯床の間に設けることにより、人工歯に加わる力が直接粘膜に伝達しない新しい義歯システムを開発し、これを用いた義歯の力学的挙動を明らかにしようとするものである。

## 3. 研究の方法

人工歯には市販の硬質レジン臼歯（エンデュラゼロM23、松風）の下顎右側第一大臼歯を用いた。擬似歯根膜の材料としては種々の材料を用いた予備実験による試行錯誤の結果、臨床使用の実績、予想される耐久性および操作性の簡便さ等を総合的に考慮して、加熱重合型粘弾性レジン（フィジオソフトリベース、モリタ）を選定した。この材料は本来義歯床の粘膜面を裏装するための軟性材料としてすでに市販されており、このような使用法に限って使用実績があるものである。硬質レジン臼歯の基底面を、本研究専用に作製した人工歯試作用モールドと回転切削器具を用いて可及的均等に約1mmの厚さ分削除し

加熱重合型粘弾性レジンを削除したスペースへ填入した。モールドごと湿式の加熱重合器に入れメーカー指示の方法、すなわち 70℃にて 30 分間係留後 100℃にて 60 分間煮沸した。そして室温になるまで徐冷した後にモールドから取り出した。最後にバリを除去して義歯床への埋入部が擬似歯根膜でコーティングされた人工臼歯を完成した。義歯型試料を規格化するため、本研究専用に作製した義歯型試料作製用モールドとこの人工歯を用いて下顎右側第一大臼歯のみを排列したろう義歯を作製した。その際、人工歯歯頸部と義歯床との境界部が床用レジンで固定されないために必ず粘弾性レジンになるよう注意した。臨床に準じて注入孔より床の部分へ流し込みレジン（パラプレスバリオ、ヘラウスクルツァー）を流し込み、専用重合器（パラマートプラクティークEL T、ヘラウスクルツァー）を用いて 55℃で 30 分間重合した。これを室温になるまで徐冷し、取り出して最後にバリを除去して義歯型試料を完成した。比較対象として、同形態の通常の人工歯を用いた義歯型試料も同数作製した。

新しい義歯システムの力の伝達の様相について調べるために、万能試験機（オートグラフ AGS-J、島津製作所）に義歯型試料を固定した。義歯型試料の人工歯中央部に最大 5 N の荷重を毎分 0.5 mm にて圧子で加え、そのときの荷重-ストローク曲線を記録した。試料数 n は 10 個、計測は 1 試料につき 3 回とした。計 30 回の平均と標準偏差を算出し、統計処理として粘弾性レジンコーティング疑似歯根膜の有無で、独立 2 標本の t-検定

を行った。

#### 4. 研究成果

粘弾性レジンでコーティングされた人工歯では、力が床下粘膜面に伝達されるのに通常の人工歯の 7.6 倍の時間がかかることがわかった。この結果は試作した人工歯に加わる力がすぐには粘膜面に伝達しない、すなわち緩衝効果があることを示しているものと考えられた。

今回新しい義歯システムに力の緩衝効果があることを示す結果が得られたが、今後は力の伝達の様相、材料の耐久性や床用レジンとの接着性について検討する必要があるものと思われる。

#### 5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計 0 件）

〔学会発表〕（計 0 件）

〔図書〕（計 0 件）

〔産業財産権〕

○出願状況（計 0 件）

○取得状況（計 0 件）

〔その他〕

#### 6. 研究組織

(1) 研究代表者

清水博史

福岡歯科大学准教授

(2)研究分担者

高橋 裕

福岡歯科大学教授

(3)連携研究者

なし